

# Introdução

Sistemas Microcontrolados

# Atendimento ao Aluno

## ▶ Paluno

- ▶ Quarta-feira 14:40 ~ 16:20
- ▶ Quinta-feira 9:10 ~ 10:50

### Informações da disciplina

<b>Código Ofertado</b>	<b>Disciplina/Unidade Curricular</b>	<b>Modo de Avaliação</b>	<b>Modalidade da disciplina</b>	<b>Oferta</b>
STCO7A	Sistemas Microcontrolados	Nota/Conceito E Frequência	Presencial	Semestral

<b>Carga Horária</b>					
<b>AT</b>	<b>AP</b>	<b>APS</b>	<b>ANP</b>	<b>APCC</b>	<b>Total</b>
2	2	0	0	0	60
<ul style="list-style-type: none"><li>• AT: Atividades Teóricas (aulas semanais).</li><li>• AP: Atividades Práticas (aulas semanais).</li><li>• ANP: Atividades não presenciais (horas no período).</li><li>• APS: Atividades Práticas Supervisionadas (aulas no período).</li><li>• APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular (aulas no período, esta carga horária está incluída em AP e AT).</li><li>• Total: carga horária total da disciplina em horas.</li></ul>					

## Conteúdo Programático

Ordem	Ementa	Conteúdo
1	Arquitetura: tipos de arquiteturas.	Arquiteturas Harvard e Von Neumann, estrutura interna de uma CPU e ciclos de máquina.
2	Registradores.	Estudo dos diversos registradores internos, suas funções e configurações.
3	Projeto do subsistema de memória. Modos de endereçamento.	Tipos de memórias: flash, RAM, ROM. Modos de acesso, ciclos de escrita e leitura. Endereçamento por registrador, direto, indireto, relativo, absoluto, longo e indexado.

<b>Ordem</b>	<b>Ementa</b>	<b>Conteúdo</b>
4	Sistema de interrupções e exceções. Temporizadores.	Estudo dos modos de interrupção, configurações e aplicações. Temporizadores, funções e configurações.
5	Comunicação serial. Barramentos e interfaces integradas	Interface de comunicação serial.
6	Periféricos e interfaces integradas.	Dispositivos de entrada e saída (I/O). Conversores A/D e D/A: características de dispositivos comerciais e interfaceamento com microprocessador. Sensores e outros dispositivos digitais.
7	Desenvolvimento de projetos utilizando microcontroladores.	Desenvolvimento de projeto completo de hardware e software utilizando microcontrolador, memória e dispositivos de I/O.

### Bibliografia Básica

PEREIRA, Fábio. **Tecnologia ARM:** microcontroladores de 32 bits. 1. ed. São Paulo, SP: Érica, 2007. 448 p. ISBN 9788536501703.

SOUSA, Daniel Rodrigues de; SOUZA, David José de; LAVINIA, Nicolás César. **Desbravando o microcontrolador PIC18:** recursos avançados. 1. ed. São Paulo, SP: Érica, 2010. 336 p. ISBN 9788536502632.

VALVANO, Jonathan W. **Embedded systems:** introduction to ARM Cortex-M microcontrollers. 5th ed. [Austin, US]: University of Texas, c2017. xii, 495 p. ISBN 9781477508992 (v.1).

### Bibliografia Complementar

ALMEIDA, Rodrigo Maximiano Antunes de; MORAES, Carlos Henrique Valério; SERAPHIM, Thatyana de Faria Piola. **Programação de sistemas embarcados:** desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2016. xix, 467 p. ISBN 9788535285185.

BERTELS, Koen. **Hardware/Software Co-design for Heterogeneous Multi-core Platforms.** Springer, 2012. ISBN 978-9400797192

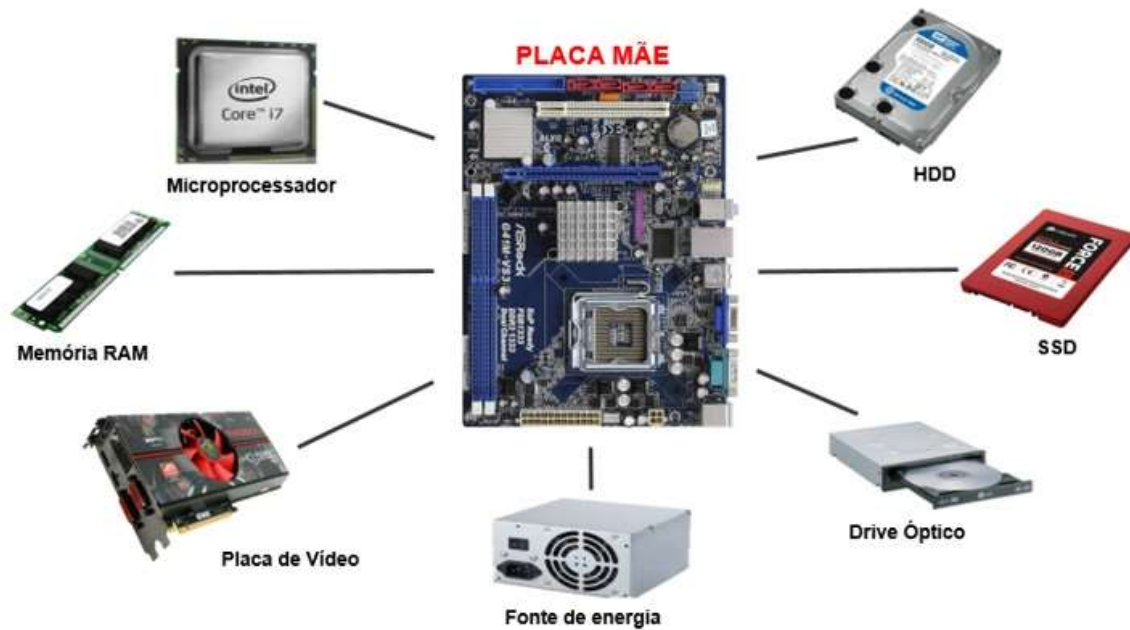
BERTOOGNA, Eduardo G. **Microcontroladores AVR Teoria e Prática.** Clube de Autores. 2014.

SOUSA, Daniel R.; SOUZA, David J. **Desbravando o Microcontrolador PIC 18.** Ensino Didático. São Paulo: Érica, 2012.

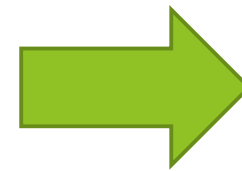
VALVANO, J. W. **Embedded Systems:** Real-Time Operating Systems for Arm Cortex-M Microcontrollers. 4th ed. Austin (Texas, Estados Unidos): University of Texas, 2017. ISBN 9781466468863.



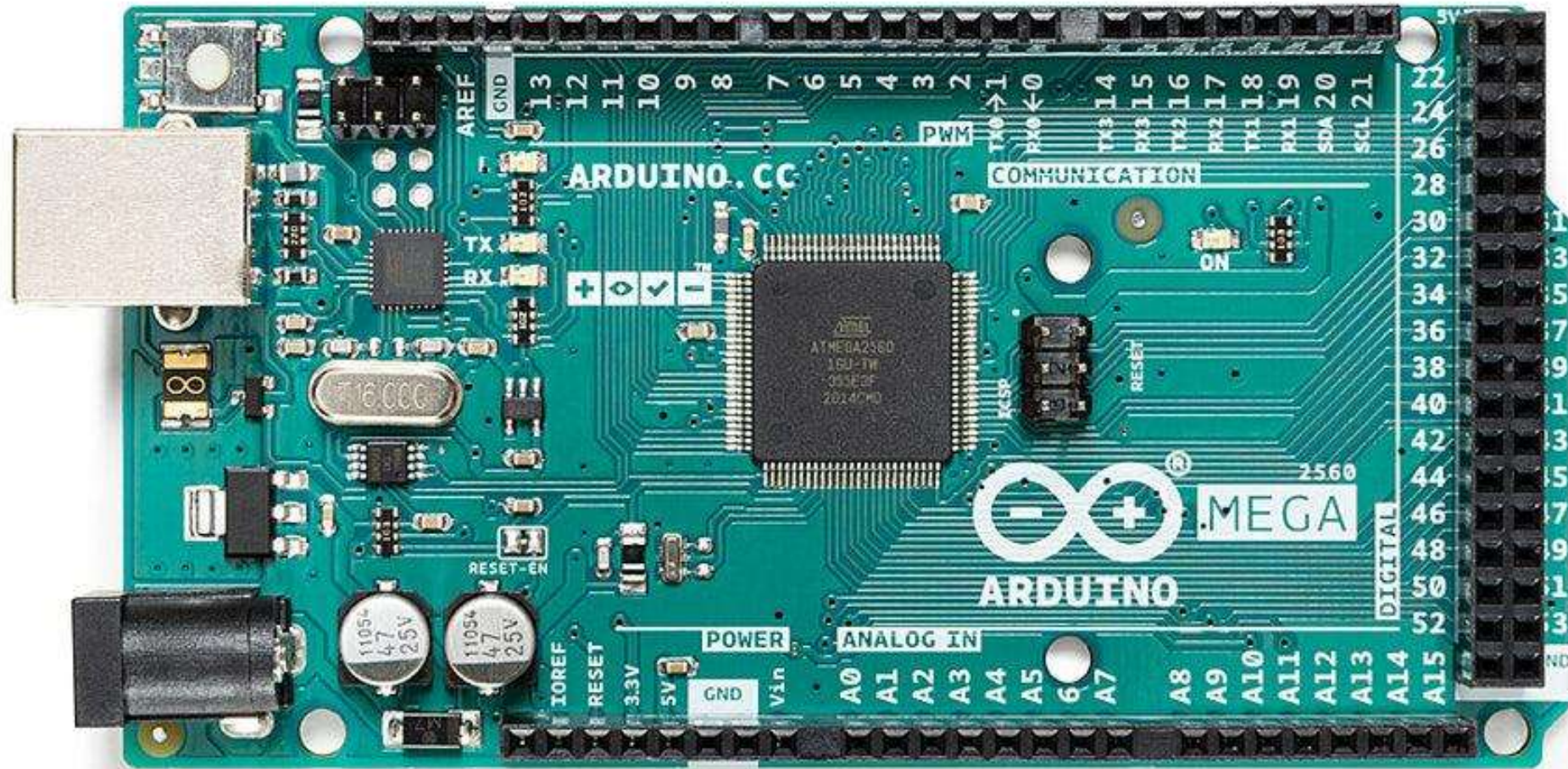
# O que é um Microcontrolador



*Figura: Hardwares internos do computador*



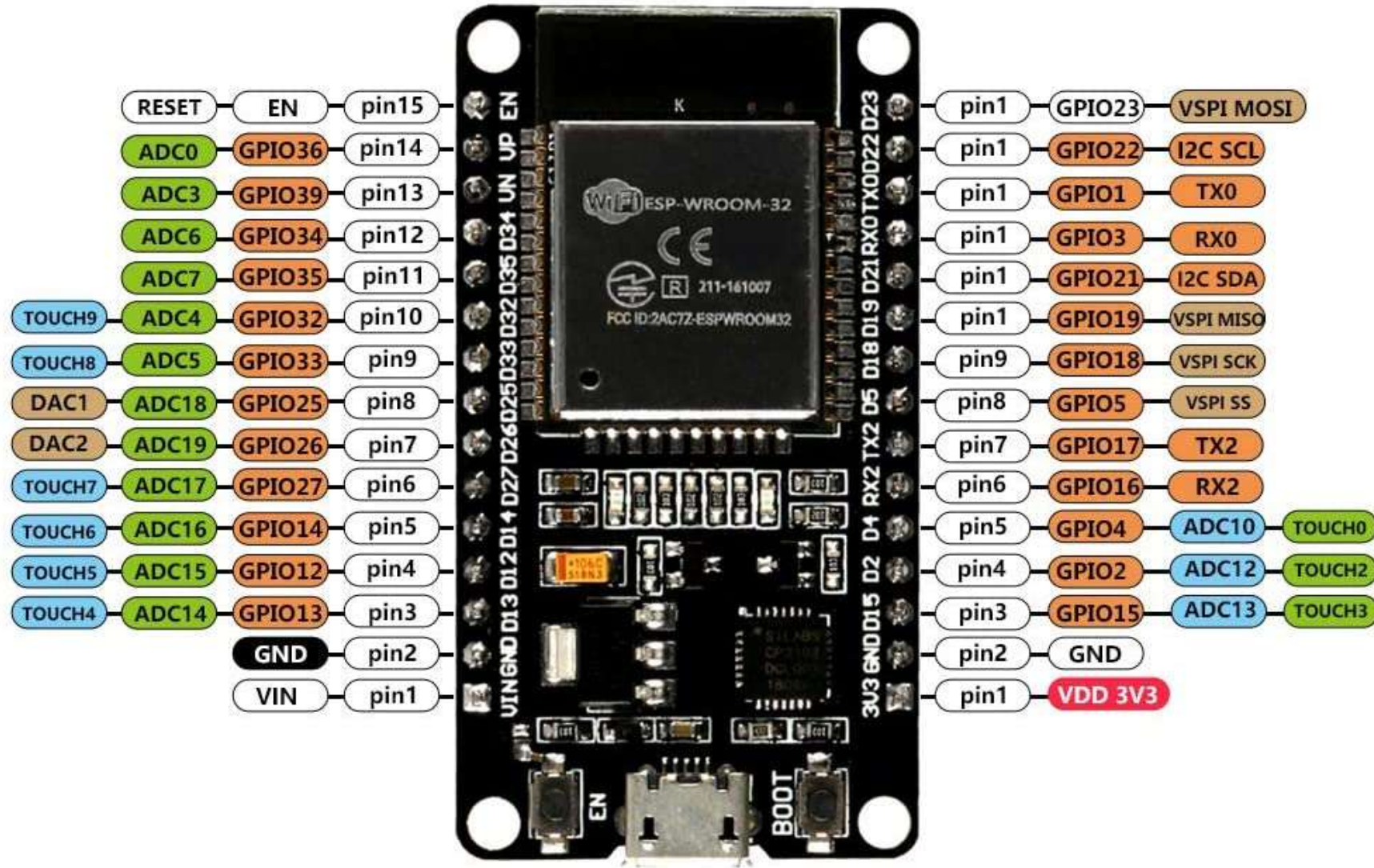
# Arduino Mega



Microcontrolador Atmel2560

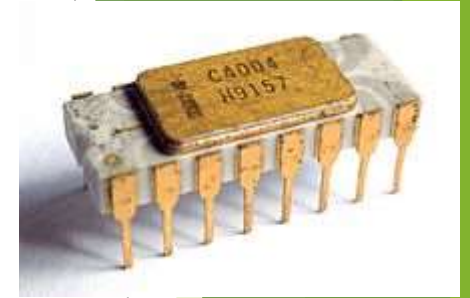


# ESP32



# História - Como chegamos até aqui

- ▶ O primeiro microprocessador (comercial) foi o Intel 4004, lançado um único chip MOS LSI em 1971 (metal-oxide-semiconductor) (large-scale integration).
- ▶ Gary Boone e Michael Cochran criam o primeiro microcontrolador em 1971, o TMS 1000, que tornou-se comercial em 1974. (Texas Instruments)
- ▶ Em resposta ao TMS 1000, a Intel desenvolveu um microcontrolador otimizado para aplicações de controle, o Intel 8048, que tornou-se comercial em 1977.



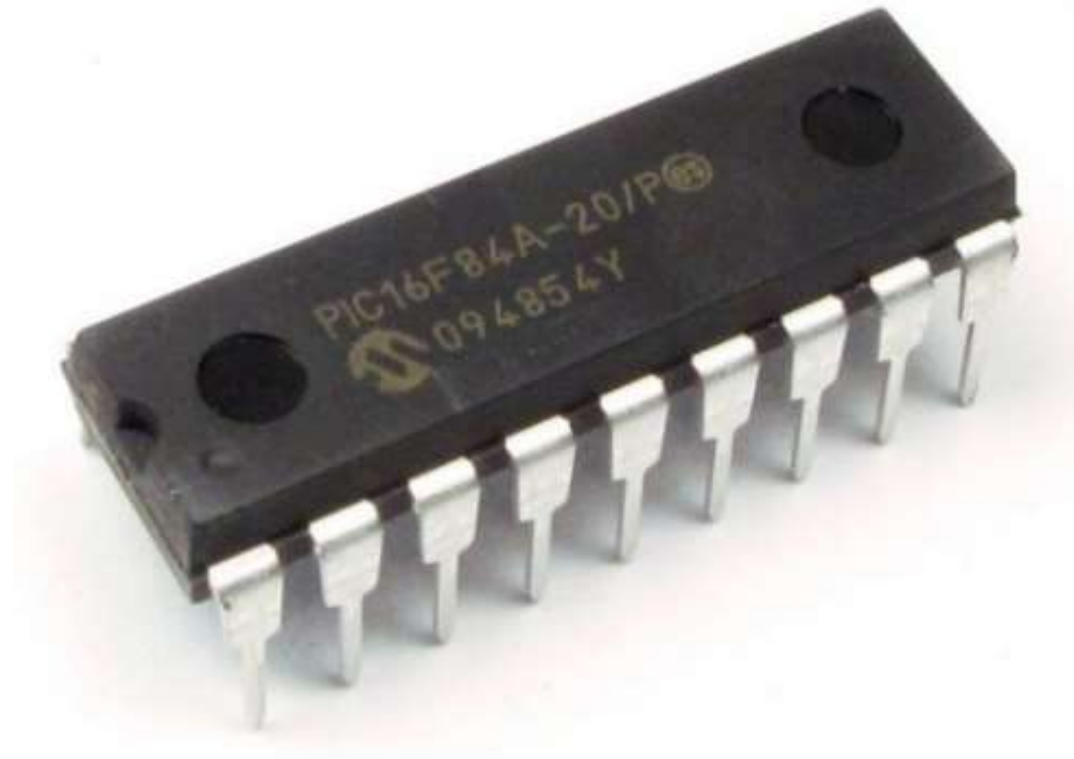
# História - Chip com Janela

- ▶ ROM programável (PROM)
- ▶ One had EPROM program memory, with a transparent quartz window in the lid of the package to allow it to be erased by exposure to ultraviolet light.



# História - Quase lá

- In 1993, the introduction of EEPROM memory allowed microcontrollers (beginning with the Microchip PIC16C84). (EEPROM - electrically erasable programmable read-only memory)





# 8051

## Intel MCS-51 second sources



AMD D87C51



MHS S-80C31



OKI M80C31



Philips PCB80C31



Signetics SCN8031



Temic TS80C32

# 8051

## Intel MCS-51 derived microcontrollers



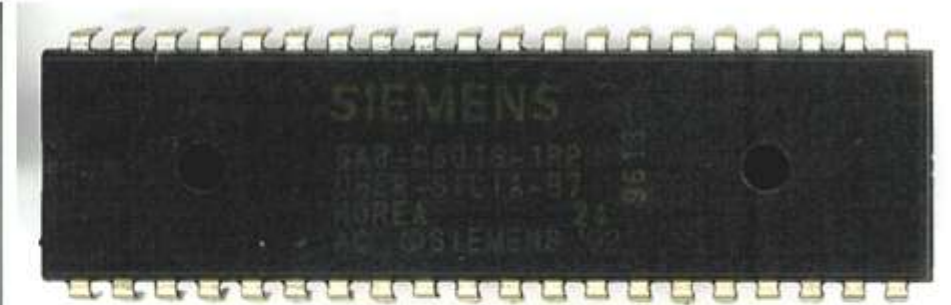
Atmel AT89C2051



Infineon SAB-C515



Philips S87C654



Siemens SAB-C501

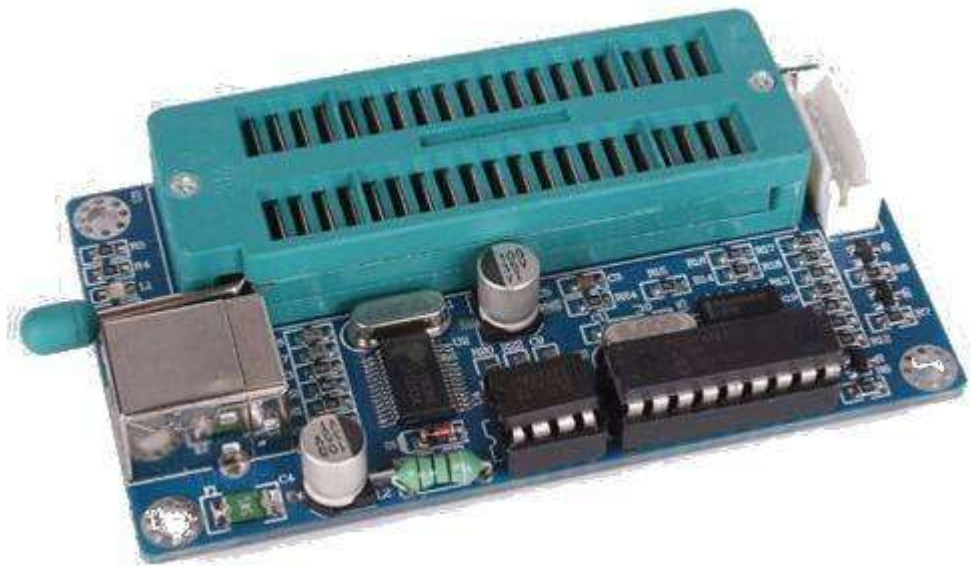


STC Micro STC89C52

# Fabricantes

- |                               |                           |                       |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 Altera                      | 16 Microchip Technology   | 31 STMicroelectronics |
| 2 Analog Devices              | 17 National Semiconductor | 32 Texas Instruments  |
| 3 Atmel                       | 18 NEC                    | 33 Toshiba            |
| 4 Cypress Semiconductor       | 19 NXP Semiconductors     | 34 Ubicom             |
| 5 ELAN Microelectronics Corp. | 20 Nuvoton Technology     | 35 WCH                |
| 6 EPSON Semiconductor         | 21 Panasonic              | 36 Xemics             |
| 7 Espressif Systems           | 22 Parallax               | 37 Xilinx             |
| 8 Freescale Semiconductor     | 23 Rabbit Semiconductor   | 38 XMOS               |
| 9 Fujitsu                     | 24 Renesas Electronics    | 39 ZiLOG              |
| 10 Holtek                     | 25 Redpine Signals        | 40 Sortable table     |
| 11 Hyperstone                 | 26 Rockwell               | 41 References         |
| 12 Infineon                   | 27 Silicon Laboratories   |                       |
| 13 Intel                      | 28 Silicon Motion         |                       |
| 14 Lattice Semiconductor      | 29 Sony                   |                       |
| 15 Maxim Integrated           | 30 Spansion               |                       |

# Gravadores



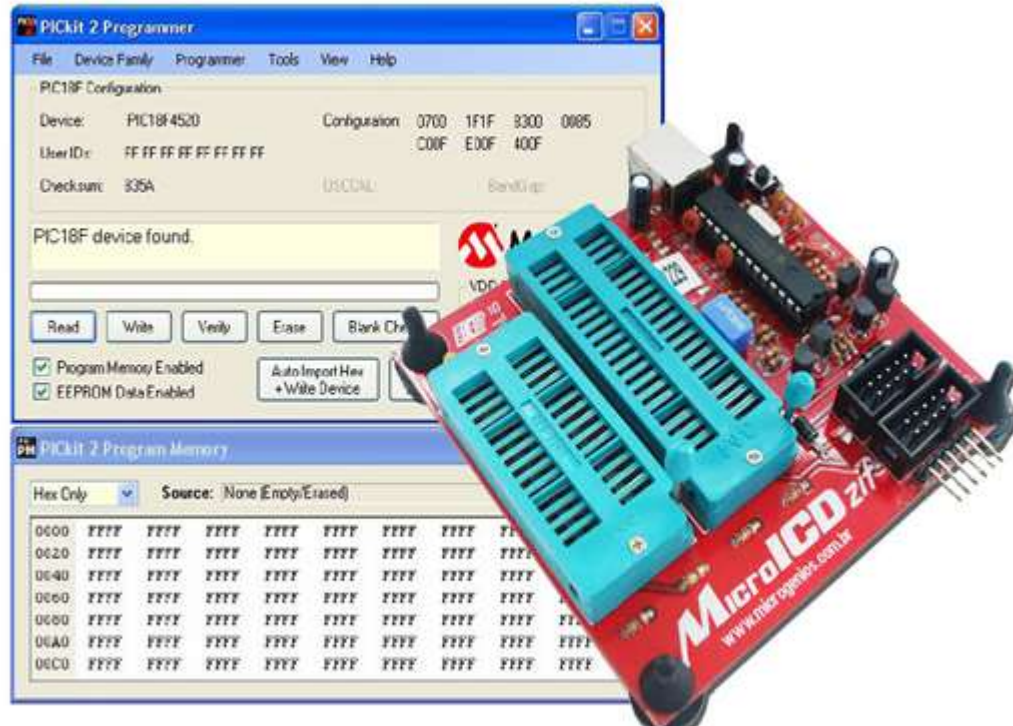
Gravador de PIC



Gravador de  
ATMEL



# Gravadores



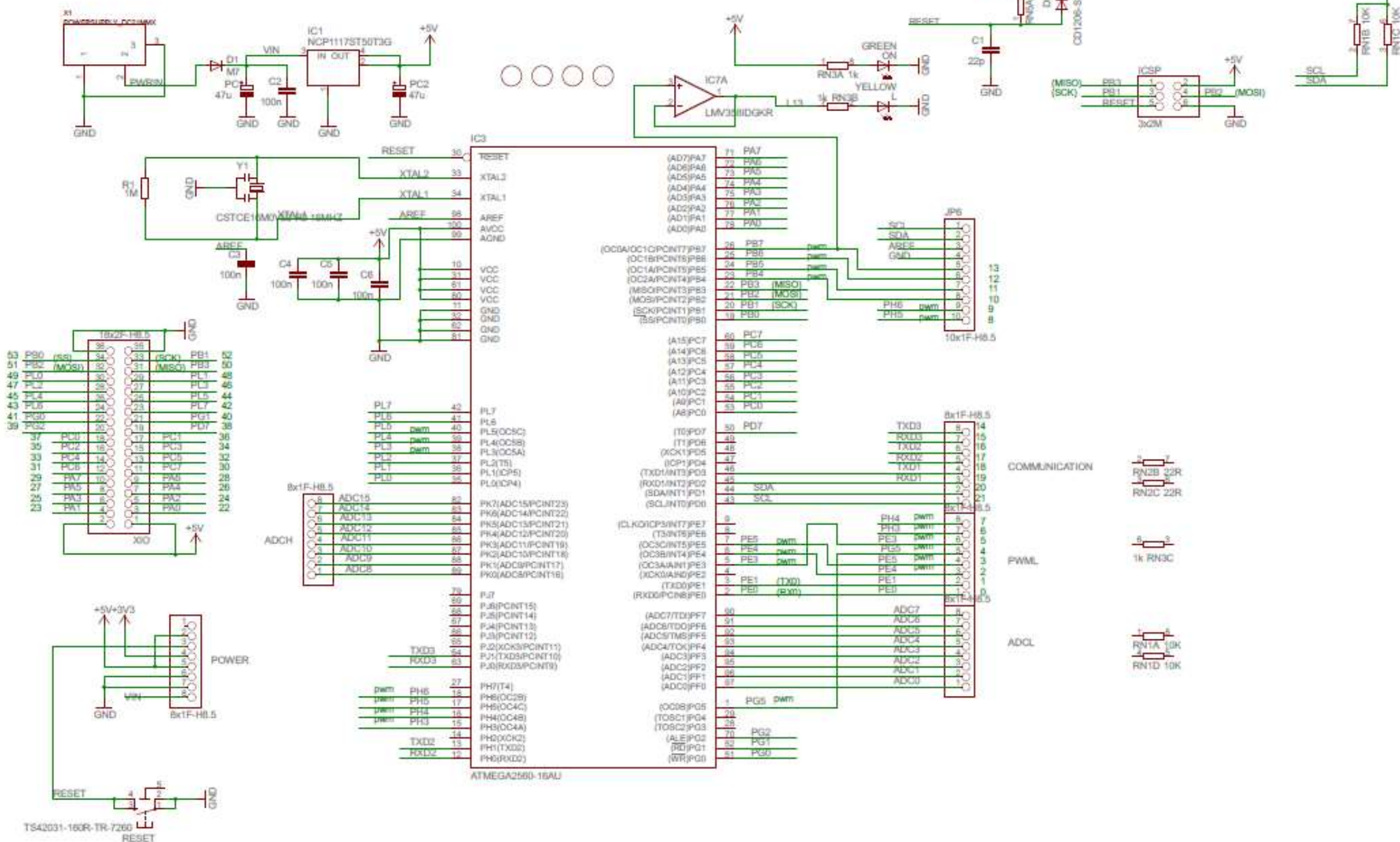
# JTAG-Gravadores no circuito



JTAG  
PIC



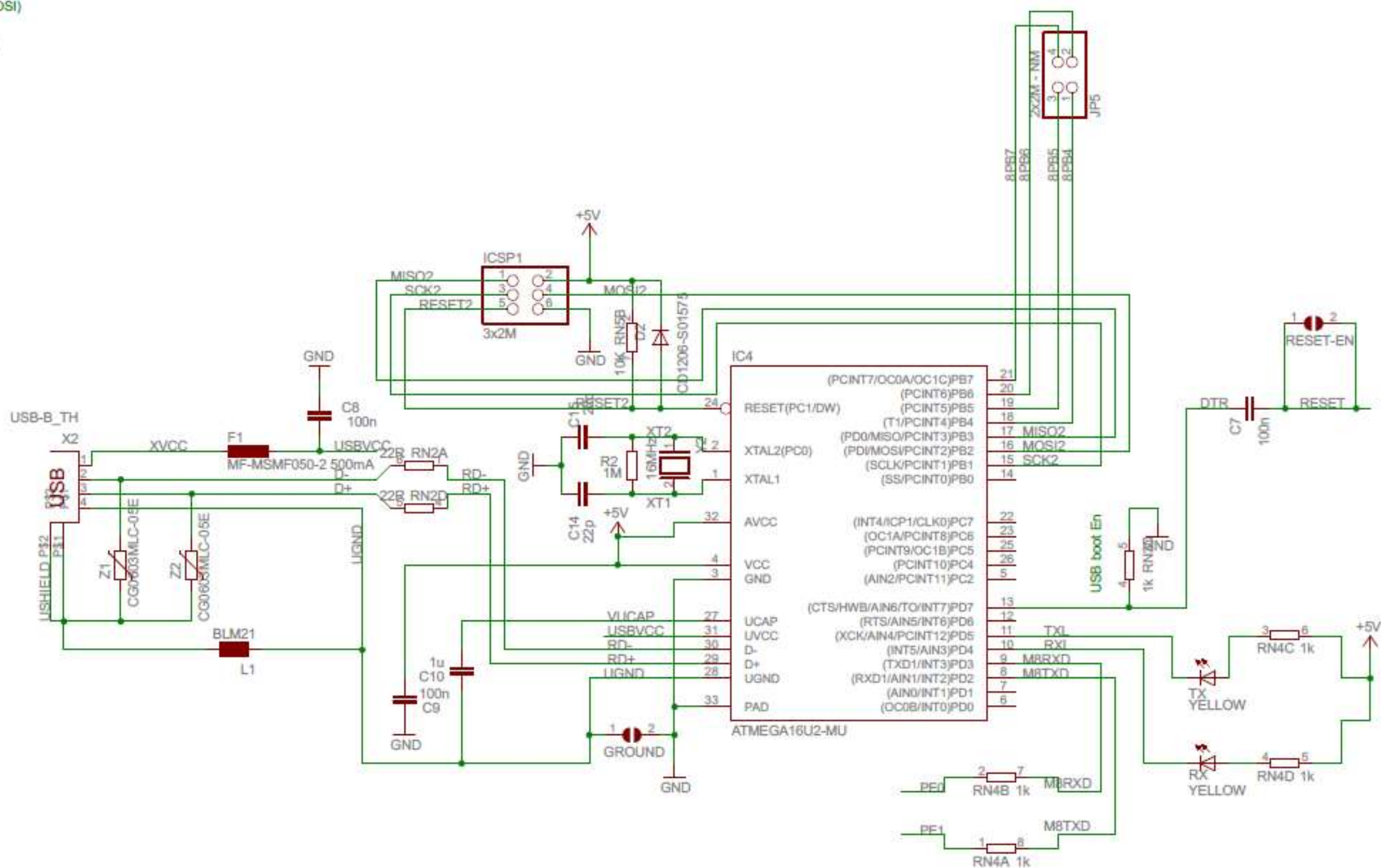
JTAG  
Freescale



TS42031-160R-TR-7260

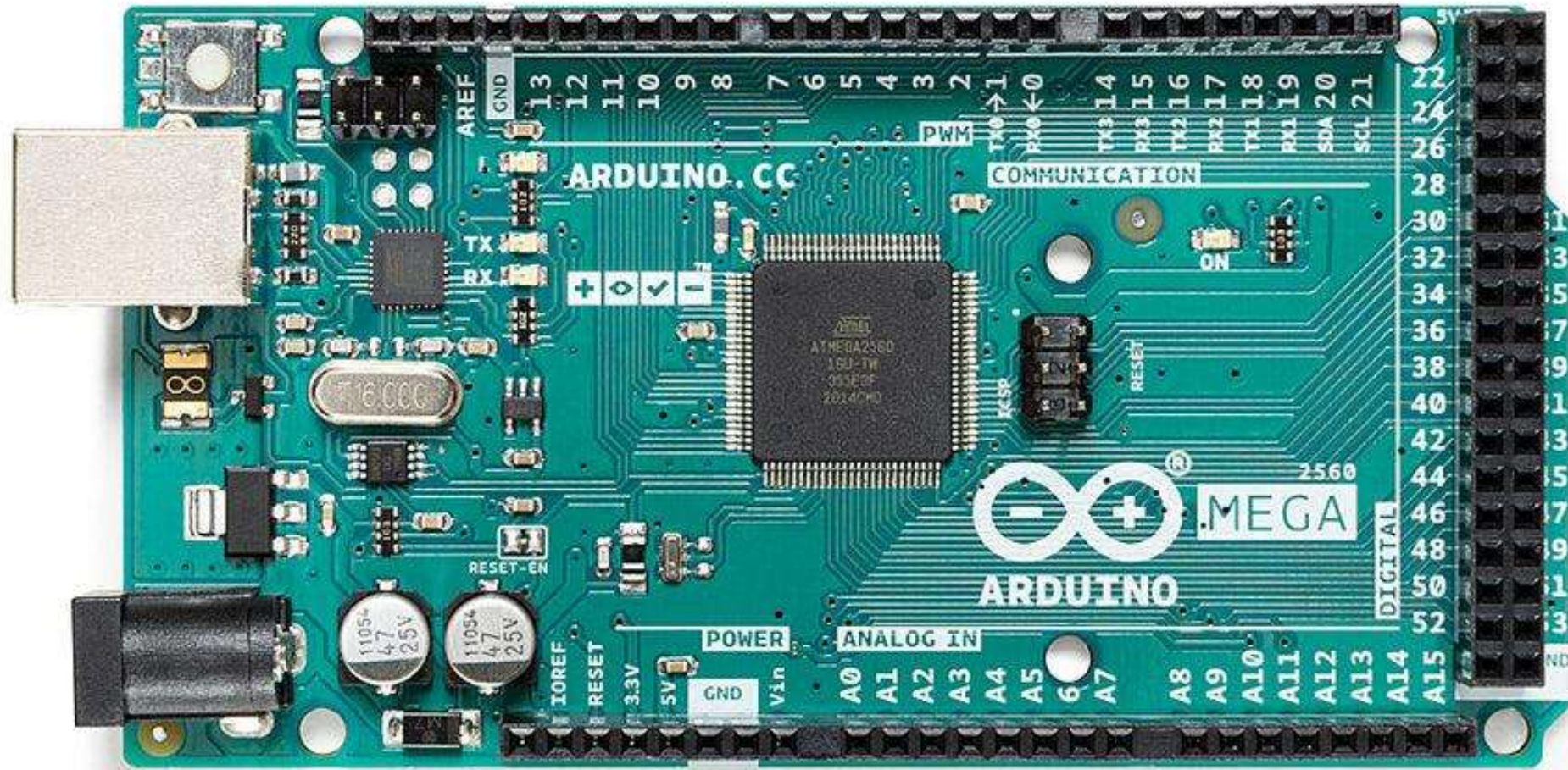
RESET







# Arduino Mega



Microcontrolador Atmel2560